

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung einer elektrischen Verbindung von
Baugruppen und Modulen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Verbindung von Baugruppen und Modulen mit einer Stromgebereinheit, die mit elektrischen Kontaktelementen und mit Magnetkörpern versehen ist, und mit einer Stromnehmereinheit, die mit elektrischen Gegenkontaktelementen und mit Magnetkörpern versehen ist, welche gegenpolig den Magnetkörpern in der Stromgebereinheit gegenüberliegend angeordnet werden.

Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

In der PCT/EP 01/14503 ist eine elektromechanische Verbindungsvorrichtung beschrieben, wobei durch Magnetkräfte eine elektrische Verbindung zwischen einer Stromgebereinheit und einer Stromnehmereinheit hergestellt wird. Die Stromverbindung wird dabei durch einen beweglichen Magnetschlitten mit Kontaktstellen, die mit Stromzuführanschlüssen verbunden sind, geschaffen. Über eine Rückhalteeinrichtung in Form eines Dauermagneten wird der Magnetschlitten im Ruhezustand, d.h. wenn keine Stromnehmereinheit mit Magnetkörpern auf die Stromgebereinheit aufgesetzt ist, in einem Abstand zu Kontaktelementen gehalten, die sich auf der Oberseite bzw. der der Stromnehmereinheit zugewandten Seite der Stromgebereinheit befinden. Bei Annäherung der Stromnehmereinheit an die Stromgebereinheit erfolgt durch die Schließung des Magnet-

kreises zwischen den Magnetkörpern der Stromgebereinheit und der Stromnehmereinheit eine Kontaktverbindung.

Zur Vereinfachung wird nachfolgend allgemein von Magnetkörpern gesprochen. Dabei kann es sich um Magnete, magnetisierbare Teile oder magnetische Teile handeln, welche unter dem Einfluss eines Magneten magnetisch reagieren. Wesentlich ist, dass die Magnetkörper der Stromgebereinheit und der Stromnehmereinheit derart zusammenwirken, dass sich eine Magnethaftkraft auf beide Teile durch ein magnetisches Feld ergibt.

In der WO 01/03249 A1 ist ebenfalls eine elektromechanische Verbindungsvorrichtung beschrieben, wobei mehrere Magnetelemente und Kontaktelemente in einer Einheit angeordnet sind. Ein bevorzugtes Einsatzgebiet für die Mehrfachkontakte ist der Klein- oder Niederspannungsbereich bis 24 Volt, um Steuerspannung, Schaltimpulse oder Datenübertragungen vorzunehmen. Dabei ist zur Verstärkung der Kontaktverbindung, welche in Form von Flachkontakten erfolgt, wenigstens eine elastische Wand vorgesehen, in der die Kontaktelemente angeordnet sind. Auch hier erfolgt der elektrische Kontakt zwischen einer Stromgebereinheit und einer Stromnehmereinheit für die gesondert angeordneten Kontaktelemente über die Magnetelemente.

In der EP 1 194 983 ist eine mechanische Verbindungsvorrichtung beschrieben, wobei über codierte Magnetelemente eine elektrische Verbindung zwischen einer Stromgebereinheit und einer Stromnehmereinheit hergestellt wird.

Die bisher beschriebenen elektrischen Verbindungsvorrichtungen dienen zur schnellen und häufigen Verbindung von Verbrauchern mit einer Stromquelle.

Zur Herstellung von elektrischen Verbindungen von Modulen, die für längere Zeit vorgesehen sind, z.B. im Kraftfahrzeugbau, werden bisher Steckverbinder verwendet. Eine Kontaktierung erfolgt dabei über Buchsen und Stifte. Dabei sind die Buchsen zur besseren Verbindung mit den Stiften, die zumeist Dreh- oder Stanzteile sind, mit einer oder mehreren Federn pro Kontakt versehen. Die Kontaktkraft und damit die elektrische Verbindung wird über die Federkraft erzeugt. Je höher die Federkraft ist, desto besser ist die Übertragungsqualität und desto höher können die zu übertragenden Ströme sein.

Nachteilig ist auch, dass es im Laufe des Betriebes zu Ermüdungserscheinungen kommen kann, wodurch die Federkraft geringer wird.

Im Kraftfahrzeugbau, aber auch auf anderen Gebieten, werden häufig Ströme von 30 Ampere und mehr über vielpolige Steckverbindungen übertragen.

Aufgrund der erforderlichen hohen Kontaktkraft bei Übertragung von derart hohen Strömen sind zur Minimierung des Kontaktwiderstandes aufgrund der Summe der Kontaktkräfte der Einzelkontakte bei Vielfachsteckern hohe Kräfte beim Zusammenfügen der Steckverbindung während der Montage erforderlich. Diese können bis zu 100 N oder mehr betragen. Technische Hilfsmittel sind bei einer Baugruppenmontage häufig nicht anwendbar, da der Einbauraum zu klein und dadurch schlecht zugänglich ist. Dies bedeutet, die Kontaktverbin-

dung muss von einem Monteur von Hand vorgenommen werden, womit eine einwandfreie Steckverbindung von der Arbeitsweise des Monteurs abhängig ist. Aufgrund von Zeitdruck, Arbeitsdauer mit Ermüdungserscheinungen und dergleichen können deshalb Fehlverbindungen aufgrund eines unvollständigen Steckvorganges nicht ausgeschlossen werden. Ungenügende Verbindungen führen dazu, dass sich später während des Betriebes die Steckverbindung löst und damit die Übertragung unterbrochen wird. Eine weitere Gefahr besteht darin, dass sich der Monteur zur Erleichterung seiner Arbeit in unzulässiger Weise Hilfsmittel, wie Hämmer und dergleichen, zur Herstellung der Verbindung bedient, womit Beschädigungen der Steckverbindung auftreten können.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung einer elektrischen Verbindung von Baugruppen und Modulen zu schaffen, durch die die vorstehend beschriebenen Nachteile vermieden werden, insbesondere durch die eine sichere Verbindung geschaffen wird und zwar ohne dass man auf die Zuverlässigkeit eines Monteurs angewiesen ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einem elektrischen Verbindungsverfahren für Baugruppen und Module mit den in Anspruch 1 genannten Merkmalen gelöst.

Eine Verbindungsvorrichtung zum Herstellen einer elektrischen Verbindung ist in Anspruch 3 aufgezeigt.

Erfindungsgemäß wird nunmehr die Herstellung einer elektrischen Verbindung von Baugruppen und Modulen in zwei Phasen aufgeteilt, nämlich:

In einem ersten Schritt wird eine mechanische Verbindung zwischen der Stromgebereinheit und der Stromnehmereinheit geschaffen, welche man ohne großen Kraftaufwand durchführen kann und welche durch eine entsprechende Ausgestaltung der Verbindungsglieder eindeutig und sicher hergestellt werden kann.

Nach Herstellung der mechanischen Verbindung erfolgt dann eine automatische, von einem Monteur nicht mehr beeinflussbaren Herstellung eines elektrischen Kontaktes mit genauer Orientierung der Kontakte zueinander und mit hohen Kontaktkräften.

Dies wird dabei dadurch ermöglicht, dass die mechanische Verbindung so geschaffen wird, dass in deren Endstellung die Magnetkörper der Stromgebereinheit und der Stromnehmereinheit einander soweit angenähert sind, dass die magnetischen Anziehungskräfte zwischen den einzelnen Magnetkörpern wirken. Auf diese Weise kommt es dann zum Schaltvorgang und damit zu einer elektrischen Verbindung der Kontaktelemente der Stromgebereinheit mit den Gegenkontaktelemente der Stromnehmereinheit. Dies bedeutet, dass auf jeden Fall sichergestellt ist, dass es zu einer vollständigen elektrischen Verbindung kommt. Aufgrund der Magnetkräfte ist eine hohe Haftung zwischen den elektrischen Kontaktelementen und den Gegenkontaktelementen gewährleistet, insbesondere wenn die Magnetkörper gleichzeitig die Kontaktelemente darstellen. Wenn für die Kontaktelemente Flachkontakte verwendet werden, lassen sich sehr hohe Ströme übertragen. Dies gilt insbesondere auch dann, wenn - wie vorgesehen - die Bordspannung in Kraftfahrzeugen auf 42 Volt erhöht wird.

Wenn man vermeiden möchte, dass an den Kontaktelementen der Stromgebereinheit, die ja an der Oberseite der Gebereinheit frei liegen, Strom anliegt, wenn keine Stromnehmereinheit aufgesetzt ist, kann man einen Magnetschlitten verwenden, wie er z.B. in der EP 0 573 471 beschrieben worden ist. Gleichzeitig wird auf diese Weise ein Schalten unter Last, insbesondere auch bei hohen Kontaktkräften und wenigen Kontakten möglich.

Die Magnetkörper können im Bedarfsfalle auch noch codiert sein, wie dies z.B. in der EP 1 194 983 beschrieben ist. Auf diese Weise werden fehlerhafte Zuordnungen von Kontaktelementen und Gegenkontaktelementen vermieden. Gleiches gilt für eine fehlerhafte Auslösung bei Vorhandensein eines Magnetschalters. Darüber hinaus ergibt sich eine noch bessere Positionierung der Kontakte zueinander.

Für die Herstellung einer mechanischen Verbindung in einem ersten Schritt sind die verschiedensten mechanischen Verbindungseinrichtungen möglich. So kann z.B. die Stromnehmereinheit durch eine entsprechende Führung von der Seite her auf die Stromgebereinheit aufgeschoben werden. Ein vertikales Aufsetzen ist ebenfalls möglich.

Zusätzlich zu einem seitlichen oder vertikalen Aufschieben bzw. Aufsetzen kann noch eine bajonettartige Verbindung vorgesehen sein. Auch eine Verrastung in der Endposition, welche gegebenenfalls auch akustisch angezeigt werden kann, ist möglich.

Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen und aus den nachfolgend anhand der Zeichnung prinzipmäßig beschriebenen Ausführungsbeispielen.

Es zeigt:

Fig. 1 Eine Stromgebereinheit im Schnitt, auf die eine Stromnehmereinheit aufgesetzt wird, mit einer Grobführung hierfür; und

Fig. 2 Schematisch in einer perspektivischen Darstellung eine Stromgebereinheit, mit der über eine Seitenführung als Grobführung eine Stromnehmereinheit verbunden wird.

Nachfolgend sind zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung prinzipmäßig beschrieben. Da die elektrische Verbindungsvorrichtung über die Magnetkörper der Stromgebereinheit und der Stromnehmereinheit grundsätzlich bereits bekannt ist, wozu z.B. auf die PCT/EP 01/14508, die WO 98/09346, die WO 97/50152 und die WO 01/03249 A1 verwiesen wird, wird nachfolgend nur auf die für die Erfindung wesentlichen Merkmale näher eingegangen.

Eine in der Fig. 1 dargestellte Stromgebereinheit 1 mit als Flächenkontakte ausgebildeten Kontaktelementen 2 und eine Stromnehmereinheit 3 mit ebenfalls als Flachkontakte ausgebildeten Kontaktelementen 4 sind in ihrem Aufbau und in ihrer Wirkungsweise in der WO 01/03249 A1 detailliert beschrieben, weshalb nachfolgend hierauf nicht näher eingegan-

gen wird. Die WO 01/03249 A1 bildet deshalb auch den Offenbarungsgehalt zu der vorliegenden Anmeldung.

Die Kontaktelemente 2 der Stromgebereinheit 1 sind gleichzeitig als Schaltmagnete oder magnetische Schaltteile ausgebildet und die Kontaktelemente 4 der Stromnehmereinheit 2 bilden gleichzeitig Auslösemagnete bzw. magnetische Auslösteile. Die Kontaktelemente 2 der Stromgebereinheit 1 sind jeweils einzeln über Leitungsverbindungen 5 mit einer nicht dargestellten Strom-, Spannungs- oder Impulsquelle verbunden. Ähnliches gilt für die Kontaktelemente 4 der Stromnehmereinheit 3, von denen aus jeweils Verbindungsleitungen 6 zu einem ebenfalls nicht dargestellten Verbraucher führen. Die Kontaktelemente 2 und 4 sind auf ihren einander zugewandten Stirnseiten 7 flach und wenigstens annähernd bündig mit der jeweiligen Oberfläche der dazugehörigen Einheit 1 bzw. 3. Die Kontaktelemente 2 und 4 sind jeweils in einer elastischen Wand 8 eingegossen.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel nach der Fig. 1 ragen aus dem Gehäuse der Stromgebereinheit 1 wenigstens zwei auf Abstand voneinander angeordnete stumpfkegelförmige Erweiterungen 9 auf der zu der aufzusetzenden Stromnehmereinheit 3 zugewandten Seite heraus.

Komplementär dazu ist die aufzusetzende Stromnehmereinheit 3 mit stumpfkegelförmigen Vertiefungen 10 in dem Gehäuse der Stromnehmereinheit 3 versehen. Zur Führung sind die Kegelminkel der Erweiterung 9 und der Vertiefung 10 einander angepasst. Im Unterschied zu "normalen" derartigen Kegelführungen ist jedoch ein übergroßes Spiel zwischen den beiden Führungsteilen vorgesehen, weil durch die stumpfkegelförmig-

gen Erweiterungen 9 und die Vertiefungen 10 nur eine Grobführung vorgesehen ist. Zusätzlich können hierfür auch noch Einführungsschrägen, wie im Kopfbereich der stumpfkegelartigen Erweiterungen 9 gestrichelt dargestellt, vorgesehen sein, um eine leichte und sichere Einführung zu erreichen und um die unvermeidlich auftretenden Herstellungs- und Montagetoleranzen zu berücksichtigen, welche im Automobilbereich 1 bis 2 mm und mehr betragen können. An der Stromnehmereinheit 3 ist das Spiel mit "X" in dem Kegelwinkel angedeutet. Ebenso ist ein Abstandspiel zwischen der Kopfseite der Erweiterung 9 und dem Boden der Vertiefung 10 vorzusehen, damit nach Aufsetzen der Stromnehmereinheit 3 auf die Stromgebereinheit 1 und einer Einführung der Erweiterungen 9 in die Vertiefungen 10 im letzten Einführungsschritt die Kontaktelemente 2 und 4 aufgrund ihrer magnetischen Wirkung die letzte exakte Positionierung und Zentrierung vornehmen können.

Um Verklebungen zu vermeiden und für den Monteur die Handhabung zu erleichtern, ist auf jeden Fall ein derartiges Spiel vorzusehen, dass es auch bei der größtmöglichen auftretenden Toleranz bzw. Herstellungs- oder Montageungenauigkeit bei der Verbindung der Stromnehmereinheit 3 mit der Stromgebereinheit 1 zu keinen Verklebungen kommt.

Anstelle einer kegelstumpffartigen Erweiterung nebst Vertiefung können auch andere eine vertikale Grobführung ermöglichende Führungsglieder im Rahmen der Erfindung vorgesehen sein, wie z.B. Stifte und Bohrungen, welche auch konusartig verlaufen können, oder pyramidenförmige Verbindungsglieder und dergleichen.

In der Fig. 2 ist schematisch eine Verbindung der Stromnehmereinheit 3 mit der Stromgebereinheit 1 durch ein seitliches Aufschieben dargestellt. Wie ersichtlich, werden für die Seitenführung und damit für ein seitliches Aufschieben in Pfeilrichtung Schwalbenschwanzführungen 11a und 11b in der Stromgebereinheit 1 und der Stromnehmereinheit 3 vorgesehen.

Im Unterschied zu Schwalbenschwanzführungen 11a und 11b herkömmlicher Bauart ist auch hier ein übergroßes Spiel zwischen den beiden Führungen vorgesehen, um Fertigungs- und Montagetoleranzen ausgleichen zu können. Auch hier sollte das Spiel wenigstens 1 mm, vorzugsweise 2 mm oder noch mehr, betragen.

Selbstverständlich sind im Rahmen der vorliegenden Erfindung anstelle der beiden Grobführungen mit den stumpfkegelartigen Erweiterungen 9 und den daran angepassten Vertiefungen 10 oder den Schwalbenschwanzführungen 11a und 11b auch noch andere konstruktive Ausgestaltungen von Grobführungen möglich. Wesentlich ist lediglich, dass auf diese Weise eine nahezu kräftefreie Annäherung und Verbindung in einem ersten Schritt zwischen der Stromgebereinheit 1 und der Stromnehmereinheit 3 geschaffen wird, wonach automatisch und ohne Beeinflussung durch den Monteur eine exakte Positionierung und Zentrierung durch die Magnetwirkungen der Kontaktelemente 2 und 4 erfolgt.

Selbstverständlich ist es im Rahmen der Erfindung auch nicht erforderlich, dass die Kontaktelemente 2 und 4 mit den Magneten identisch sind. Falls es die Platzverhältnisse zulas-

sen, können Magnete auch unabhängig von den Kontaktelementen 2 und 4 in der Stromnehmereinheit 3 und der Stromgebereinheit 1 vorgesehen werden.

In der Figur 2 ist zusätzlich noch in gestrichelter Darstellung ein Ausführungsbeispiel angedeutet, wobei ein Magnetschlitten 12 vorgesehen ist, der mit Stromzuführungskontakten 16 versehen ist. Auf dem Magnetschlitten 12 sind in diesem Falle separate Magnete 13 und Kontaktglieder 13a angeordnet, wobei die Kontakte 13a beim Aufsetzen der Stromnehmereinheit 3 auf die Stromgebereinheit 1 zusammen mit dem Magnetschlitten 12 durch Magnete 14 in der Stromnehmereinheit 3 angezogen werden und dabei Kontaktelemente 2 von der Rückseite her kontaktieren. Auf diese Weise wird eine Stromverbindung geschaffen. Der nähere Aufbau und die Wirkungsweise dieser Einrichtung ist z.B. in der EP 0 573 471 beschrieben, welche ebenfalls den Offenbarungsgehalt für die vorliegende Anmeldung bildet.

Im Ruhezustand, das heißt bei nicht aufgesetzter Stromnehmereinheit 3 wird der Magnetschlitten 12 von einem Magneten 15 oder einem Material aus einem magnetischen Werkstoff, welcher sich auf der von der Stromnehmereinheit 3 abgewandten Seite in der Stromgebereinheit 1 befindet, angezogen. In diesem Zustand liegt somit kein Strom an den Kontaktelementen 2 an, da die Kontaktglieder 13a auf Abstand dazu liegen.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Verbindung von Baugruppen und Modulen mit einer Stromgebereinheit (1), die mit elektrischen Kontaktelementen (2) und mit Magnetkörpern versehen ist, und mit einer Stromnehmereinheit (3), die mit elektrischen Gegenkontaktelementen (4) und mit Magnetkörpern versehen ist, welche gegenpolig den Magnetkörpern in der Stromgebereinheit (1) gegenüberliegend angeordnet werden, wobei zur Verbindung in einem ersten Schritt über eine Grobführung (9,10 bzw. 11a,11b) eine mechanische Verbindung und in einem zweiten Schritt in einer Feinführung ein elektrischer Kontakt zwischen den Kontaktelementen (2) und den Gegenkontaktelementen (4) automatisch über die Magnetkörper der Stromgebereinheit (1) und der Stromnehmereinheit (3) erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s
die Stromzuführung zu der Stromgebereinheit (1) über einen mit elektrischen Stromzuführungskontakten (13) versehenen Magnetschlitten (12) erfolgt, der nach dem ersten Schritt mit der mechanischen Verbindung durch die Magnetkörper (14) der Stromnehmereinheit (3) in Richtung auf die Stromnehmereinheit (3) bewegt wird und damit den elektrischen Kontakt herstellt.
3. Verbindungsvorrichtung zum Herstellen einer elektrischen Verbindung von Modulen oder Baugruppen mit einer Stromgebereinheit (1), die mit elektrischen Kontaktelementen

(2) und mit Magnetkörpern versehen ist, und mit einer Stromnehmereinheit (3), die mit elektrischen Gegenkontaktelementen (4) und mit Magnetkörpern versehen ist, welche bei Verbindung der Stromgebereinheit (1) mit der Stromnehmereinheit (3) gegenpolig den Magnetkörpern gegenüberliegend angeordnet sind, wobei zur Herstellung der Verbindung eine Grobführung (9,10 bzw. 11a,11b) als mechanische Verbindung und eine Feinführung für einen elektrischen Kontakt zwischen den Kontaktelementen (2) und den Gegenkontaktelementen (4) über die Magnetkörper der Stromgebereinheit (1) und der Stromnehmereinheit (3) vorgesehen ist.

4. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontakte als Flachkontakte (2,4) mit flächigen Kontaktstellen ausgebildet sind.
5. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Flachkontakte (2,4) in einer elastischen Wand (8) der Stromgebereinheit (1) oder der Stromnehmereinheit (3) angeordnet sind.
6. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die mechanische Führung (9,10 bzw. 11a,11b) so ausgebildet ist, dass sich am Ende der mechanischen Einföhrung die Magnetkörper der Stromgebereinheit (1) und die Magnetkörper der Stromnehmereinheit (3) wenigstens teilweise gegenüberliegend angeordnet sind.

7. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die mechanische Grobführung eine Seitenführung (11a,11b)
aufweist, durch die die Stromgebereinheit (1) über der
Stromnehmereinheit (3) platzierbar ist.
8. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Seitenführung durch Schwalbenschwanzführungen
(11a,11b) in der Stromgebereinheit (1) und der Stromneh-
mereinheit (3) gebildet ist, wobei die Schwalbenschwanz-
führungen (11a,11b) mit übergroßem Spiel ausgeführt sind.
9. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Spiel wenigstens in Richtung auf die aufzusetzende
Stromnehmereinheit (3) wenigstens 1 mm, vorzugsweise 2
mm, beträgt.
10. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Grobführung eine Vertikalführung (9,10) aufweist,
durch die die Stromnehmereinheit (3) auf die Stromge-
bereinheit (1) aufsetzbar ist.
11. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Vertikalführung mit Schrägführungen in Form von ke-
gel- oder konusartigen Vertiefungen (10) und Erhöhungen
(9) versehen ist.
12. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 11,

dadurch gekennzeichnet, dass die Schrägführungen (9,10) mit übergroßem Spiel versehen sind.

13. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das mögliche Spiel der Schrägführungen (9,10) wenigstens 1 mm, vorzugsweise 2 mm, beträgt.
14. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Grobführung (9,10) mit einem Bajonettverschluss versehen ist.
15. Verbindungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Grobführung (9,10 bzw. 11a,11b) derart ausgebildet ist, dass am Ende der mechanischen Einföhrung eine Verastung erfolgt.
16. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Stromgebereinheit (1) mit einem Magnetschlitten (12) versehen ist, der mit Stromzuföhrungskontakten (16) versehen ist, wobei der Magnetschlitten (12) in Richtung auf die aufzusetzende Stromnehmereinheit (3) verschiebbar ist, und wobei in der verschobenen Position eine elektrische Verbindung zu den Kontaktelementen (2) erfolgt.
17. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 16,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s
der Magnetschlitten (12) mit einer Rückhalteeinrichtung
(15) versehen ist.

18. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 17,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s
die Rückhalteeinrichtung mit einem Magneten (15) oder
einem Material aus einem magnetischen Werkstoff versehen
ist, der auf der von der aufzusetzenden Stromnehmerein-
heit (3) abgewandten Seite in der Stromgebereinheit (1)
angeordnet ist.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/09964

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01R13/62

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 015 061 A (G.M.GIANNINI) 14 May 1991 (1991-05-14)	1,3,6, 10,14
Y	column 4, line 45 - line 65; figure 10 ---	4,5
X	US 6 264 473 B1 (A.BULLINGER ET AL) 24 July 2001 (2001-07-24) column 3, line 12 - line 32 column 4, line 11 - line 27; figures 1,6 ---	1,3,6,10
X	US 5 401 175 A (R.GUIMOND ET AL) 28 March 1995 (1995-03-28) column 2, line 46 - line 59; figures 4,5 --- -/--	1,3,4,6, 10

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 December 2003

Date of mailing of the international search report

19/12/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Alexatos, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/09964

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<p>DE 199 30 642 A (MAGCODE) 4 January 2001 (2001-01-04) column 3, line 9 - line 47; figure 1 & EP 1 194 983 A. 10 April 2002 (2002-04-10) cited in the application -----</p>	4,5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP 03/09964

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5015061	A	14-05-1991	US 4844582 A	04-07-1989
US 6264473	B1	24-07-2001	DE 29610996 U1	12-09-1996
			AU 3342597 A	14-01-1998
			DE 59701522 D1	31-05-2000
			WO 9750152 A1	31-12-1997
			EP 0906643 A1	07-04-1999
			ES 2147675 T3	16-09-2000
US 5401175	A	28-03-1995	NONE	
DE 19930642	A	04-01-2001	DE 19930642 A1	04-01-2001
			AT 250287 T	15-10-2003
			AU 5536100 A	22-01-2001
			BR 0012149 A	07-05-2002
			CN 1371537 T	25-09-2002
			DE 50003741 D1	23-10-2003
			WO 0103249 A1	11-01-2001
			EP 1194983 A1	10-04-2002
			JP 2003504815 T	04-02-2003
			US 6561815 B1	13-05-2003

INTERNATIONALE RESEARCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/09964

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01R13/62

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H01R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 015 061 A (G.M.GIANNINI) 14. Mai 1991 (1991-05-14)	1,3,6, 10,14
Y	Spalte 4, Zeile 45 - Zeile 65; Abbildung 10	4,5

X	US 6 264 473 B1 (A.BULLINGER ET AL) 24. Juli 2001 (2001-07-24)	1,3,6,10
	Spalte 3, Zeile 12 - Zeile 32 Spalte 4, Zeile 11 - Zeile 27; Abbildungen 1,6	

X	US 5 401 175 A (R.GUIMOND ET AL) 28. März 1995 (1995-03-28)	1,3,4,6, 10
	Spalte 2, Zeile 46 - Zeile 59; Abbildungen 4,5	

	-/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. Dezember 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

19/12/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Alexatos, G

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	<p>DE 199 30 642 A (MAGCODE) 4. Januar 2001 (2001-01-04) Spalte 3, Zeile 9 - Zeile 47; Abbildung 1 & EP 1 194 983 A 10. April 2002 (2002-04-10) in der Anmeldung erwähnt -----</p>	4, 5

INTERNATIONALER RECHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationale Kennzeichen

PCT/EP 03/09964

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5015061	A	14-05-1991	US 4844582 A	04-07-1989
US 6264473	B1	24-07-2001	DE 29610996 U1	12-09-1996
			AU 3342597 A	14-01-1998
			DE 59701522 D1	31-05-2000
			WO 9750152 A1	31-12-1997
			EP 0906643 A1	07-04-1999
			ES 2147675 T3	16-09-2000
US 5401175	A	28-03-1995	KEINE	
DE 19930642	A	04-01-2001	DE 19930642 A1	04-01-2001
			AT 250287 T	15-10-2003
			AU 5536100 A	22-01-2001
			BR 0012149 A	07-05-2002
			CN 1371537 T	25-09-2002
			DE 50003741 D1	23-10-2003
			WO 0103249 A1	11-01-2001
			EP 1194983 A1	10-04-2002
			JP 2003504815 T	04-02-2003
			US 6561815 B1	13-05-2003